

# Comparative stress analysis of delayed and immediate loading implant for edentulous maxilla

高, 杰

<https://hdl.handle.net/2324/1441149>

---

出版情報：九州大学, 2013, 博士（歯学）, 課程博士  
バージョン：  
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

区分	甲	乙
----	---	---

論文題目

Comparative stress analysis of delayed and immediate loading  
implant for edentulous maxilla

(上顎無歯顎に対する遅延負荷と即時負荷インプラント補綴デザインの応力比較解析)

氏名 高 杰

論文内容の要旨

従来のインプラント治療は3-6ヶ月を待つ荷重を負荷するが、患者にとっては長期の義歯使用を強いられるなど患者の不満は大きい。近年、埋入直後に上部構造を装着する即時負荷が行われるようになったが、上顎無歯顎への即時負荷は疑問視されており、生体力学的エビデンスが必要とされている。この分野では、有限要素法を用いた研究がこれまで行われてきた。従来の有限要素法では骨-インプラント界面を100%接着している状態と仮定しており、遅延負荷(DL)の状態でのシミュレーションが行われてきた。即時負荷ではインプラントと骨は全く接着しておらず、従来の有限要素法では妥当な解析は行えない。本研究では従来の遅延負荷での解析に加え、骨とインプラント界面に摩擦を考慮した接触要素を介在させ、即時負荷(IL)を有限要素法にてシミュレートすることで、遅延負荷と即時負荷の比較を行い、2つの治療方法を生体力学的に評価することを目的としている。

Chapter 2では、上顎無歯顎臼歯部に埋入した単独インプラントで長さが及ぼす影響をDLとILとで比較検討している。その結果、DLではネック部緻密骨に、ILでは海綿骨部に応力の集中が認められ、応力分布特性に顕著な差があることを認めている。また海綿骨内応力の最大値はILのほうがきわめて大きく、ILもDLもインプラントを長くすることで海綿骨部内応力は減少するが、その効果はILで顕著であることを見出している。

Chapter 3のAnalysis 1では、上顎無歯顎に左右対称にBicorticalに埋入した6本のインプラントモデルに対し、DLとILでのシミュレーションを行っている。DLモデルでは、荷重パターンによる影響は小さいことを見出している。それに比べ、ILでは全体均等荷重、前歯部荷重では前歯部インプラント周囲に応力の集中を認めている。またカンチレバー荷重では、荷重部に近接したインプラントはもちろん、少し離れたインプラントにも応力の集中を認め、ILモデルでは応力が局在する傾向を認めている。

Chapter 3のAnalysis 2では、インプラントの埋入本数を4-6本とし、DLとILモデルでインプラントの本数の影響をシミュレートしている。その結果、DLでは、4本と6本での差は殆ど見られず、一旦骨統合が得られれば、4本でも6本埋入した場合と同程度の予後が期待されることを見出している。一方、ILでの4本インプラントモデルは前歯部インプラントに応力が集中し、インプラント本数を多くしたほうが応力のピークを減少させ、生体力学的リスクを減少させることを見出している。